



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0044894  
(43) 공개일자 2011년05월02일

(51) Int. Cl.

H01L 33/52 (2010.01)

(21) 출원번호 10-2011-7005627

(22) 출원일자(국제출원일자) 2009년08월07일

심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2011년03월10일

(86) 국제출원번호 PCT/US2009/053089

(87) 국제공개번호 WO 2010/019459

국제공개일자 2010년02월18일

(30) 우선권주장

61/087,815 2008년08월11일 미국(US)

(뒷면에 계속)

(71) 출원인

이 아이 듀폰 디 네모아 앤드 캄파니

미합중국 델라웨어주 (우편번호 19898) 월밍톤시  
마아캣트 스트리트 1007

(72) 발명자

라히자니, 제이콥

미국 19803 델라웨어주 월밍톤 킬번 로드 708

(74) 대리인

양영준, 양영환, 김영

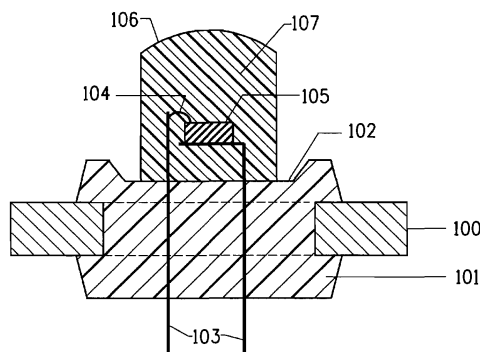
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 플루오로중합체를 포함하는 발광 다이오드 하우징

(57) 요약

플루오로중합체를 포함하는 발광 다이오드 하우징이 개시된다. 발광 다이오드 하우징은 발광 다이오드 칩을 지지하고 발광 다이오드 칩으로부터 방출되는 광의 적어도 일부를 반사한다.

대표도 - 도3



(30) 우선권주장

61/120,658 2008년12월08일 미국(US)

61/161,778 2009년03월20일 미국(US)

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

발광 다이오드 칩을 지지하고 상기 발광 다이오드 칩으로부터 방출되는 광의 적어도 일부를 반사시키고, 플루오로중합체를 포함하는 발광 다이오드 하우징.

### 청구항 2

제1항의 상기 발광 다이오드 하우징에 의해 지지되는 발광 다이오드 칩을 포함하는 발광 다이오드.

### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 발광 다이오드 하우징은 상기 발광 다이오드 하우징을 구성하는 모든 재료의 중량을 기준으로 적어도 약 30 중량%의 플루오로중합체를 포함하는 발광 다이오드 하우징.

### 청구항 4

제1항에 있어서, 상기 플루오로중합체는 용융 가공가능한 반결정형 퍼플루오로중합체를 포함하는 발광 다이오드 하우징.

### 청구항 5

제1항에 있어서, 상기 플루오로중합체는 상기 플루오로중합체에 분산된 충전제를 추가로 포함하는 발광 다이오드 하우징.

### 청구항 6

제5항에 있어서, 상기 충전제는 가시광의 산란체를 포함하는 발광 다이오드 하우징.

### 청구항 7

제6항에 있어서, 상기 가시광의 산란체는 백색 안료를 포함하는 발광 다이오드 하우징.

### 청구항 8

제7항에 있어서, 상기 백색 안료는 이산화티타늄을 포함하는 발광 다이오드 하우징.

### 청구항 9

제7항에 있어서, 상기 백색 안료의 양은 상기 플루오로중합체와 상기 백색 안료의 합 중량을 기준으로 약 0.1 내지 약 40 중량%인 발광 다이오드 하우징.

### 청구항 10

제7항에 있어서, 상기 발광 다이오드 하우징의 380 nm 내지 780 nm의 파장 범위에 걸친 명소 반사율(photopic reflectance)은 적어도 약 95%인 발광 다이오드 하우징.

### 청구항 11

제1항에 있어서, 상기 플루오로중합체의 380 nm 내지 780 nm의 파장 범위에 걸친 명소 반사율은 적어도 약 80%인 발광 다이오드 하우징.

### 청구항 12

제5항에 있어서, 상기 충전제는 상기 플루오로중합체의 굴곡 탄성률을 변경하는 발광 다이오드 하우징.

### 청구항 13

제5항에 있어서, 상기 충전제는 상기 플루오로중합체의 선형 열팽창 계수를 변경하는 발광 다이오드 하우징.

#### 청구항 14

제5항에 있어서, 상기 충전제는 상기 플루오로중합체의 열전도성을 변경하는 발광 다이오드 하우징.

#### 청구항 15

제5항에 있어서, 상기 충전제의 양은 상기 플루오로중합체와 상기 충전제의 합 중량을 기준으로 약 1 내지 약 70 중량%인 발광 다이오드 하우징.

#### 청구항 16

제5항에 있어서, 상기 충전제는 유리 섬유를 포함하는 발광 다이오드 하우징.

#### 청구항 17

제5항에 있어서, 상기 충전제는 중공 유리 미소구체를 포함하는 발광 다이오드 하우징.

#### 청구항 18

제1항에 있어서, 상기 플루오로중합체는 발광 화합물을 추가로 포함하는 발광 다이오드 하우징.

### 명세서

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 발광 다이오드 칩을 지지하고 발광 다이오드 칩으로부터 방출되는 광의 적어도 일부를 반사하기 위한 플루오로중합체를 포함하는 발광 다이오드 하우징에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 발광 다이오드(LED) 및 레이저 다이오드(LD)와 같은 반도체 발광 소자는 현재 이용가능한 가장 효율적이고 강인한 광원들 중의 하나이다.

[0003] 광 추출은 발광 소자의 핵심 쟁점이다. 반도체 발광 소자의 공통적인 문제는 소자로부터 광이 추출될 수 있는 효율이 소자와 주변부 사이의 계면에서의 내부 반사와 그에 이어지는 소자 내의 반사광의 재흡수로 인해 감소되는 것이다.

[0004] 발광 다이오드(LED) 하우징은 종래에는 하우징의 가시광 반사를 증가시키기 위해 이산화티타늄이 첨가된 폴리페닐하이드라진(PPA)과 같은 엔지니어링 플라스틱으로부터 구성된다. 그러나, 이산화티타늄은 시간에 따른 사용으로 PPA가 탈색(황변)되도록 하여, 전체적인 LED 효율 강하 및 방출되는 색의 변화를 야기한다.

[0005] 따라서, 가시광에 고도로 반사성이며 높은 보색성(color retention)을 가진 LED 하우징이 필요하다.

[0006] 고효율 광 추출을 위하여, 광 추출 재료가 LED와 직접 접촉한다면 유익하다. 그러나, 제곱 mm당 최대 3 와트의 효과를 가진 단일 고체 상태 LED 또는 최대 100 와트 이상의 전체 효과를 가진 그러한 LED의 어레이인 고광도 응용에서, 상당량의 열이 LED에 의해 생성된다. 그러한 고광도 LED에서는 최대 250℃의 온도에 도달한다.

[0007] LED 하우징의 경우, 예를 들어 사용될 수 있는 상이한 재료들의 범위를 증가시키기 위하여, 그리고 LED 봉지화 동안, 예를 들어 렌즈와 같은 다른 구성요소를 부착하는 단계에서, 더 높은 가공 온도를 수용할 수 있는 재료를 사용할 수 있는 것은 유리할 것이다.

[0008] 따라서, LED 칩 요소를 손상시키는 온도 미만의 온도에서 용융 가공가능하며, 더욱이 LED 조립 동안에 그리고 고광도 LED에 공통적인 상승된 작업 온도에서 장기간에 걸쳐서 열적으로 안정적인 LED 하우징 재료가 필요하다.

### 발명의 내용

#### 과제의 해결 수단

[0009] 산업계의 요구를 충족하는 LED 하우징이 본 명세서에 설명된다. 본 LED 하우징은 가시광에 고도로 반사성이며, 용융 가공가능하며, 색상 안정적이며, 예를 들어 15분을 초과하는 시간 동안 약 260℃의 납땜 가공 온도를 견딜

수 있는 플루오로중합체를 포함한다.

[0010] 간략히 요약하면, 그리고 본 발명의 일 태양에 따르면, 발광 다이오드 칩을 지지하고 발광 다이오드 칩으로부터 방출되는 광의 적어도 일부를 반사하기 위한 발광 다이오드 하우징이 제공되며, 여기서 하우징은 플루오로중합체를 포함한다.

[0011] 본 발명의 다른 태양에 따르면, 발광 다이오드 칩이 발광 다이오드 칩에 의해 방출되는 광의 적어도 일부를 반사하는 발광 다이오드 하우징에 의해 지지되는 발광 다이오드가 제공되며, 여기서 하우징은 플루오로중합체를 포함한다.

[0012] 상기의 일반적인 설명 및 하기의 상세한 설명은 단지 예시적이고 설명적이며, 첨부된 특허청구범위에 한정된 바와 같이 본 발명을 제한하지 않는다.

### 도면의 간단한 설명

[0013] 본 명세서에 제시된 개념의 이해를 향상시키기 위한 첨부 도면에서 실시 형태들이 설명된다.

<도 1>

도 1은 발광 다이오드 하우징의 실시 형태를 도시하는 단면도.

<도 2>

도 2는 본 발명의 발광 다이오드 하우징의 실시 형태를 도시하는 단면도.

<도 3>

도 3은 본 발명의 발광 다이오드 하우징에 의해 지지되는 발광 다이오드 칩을 포함하는 본 발명의 발광 다이오드의 실시 형태를 도시하는 단면도.

당업자는 도면의 대상이 단순함과 명료함을 위하여 예시되며 축적에 따라 그려지지 않았음을 이해한다. 도면의 특징부의 일부의 치수는 이해를 향상시키는 것을 돕기 위하여 다른 특징부에 대하여 과장되어 있다.

본 발명은 그 바람직한 실시 형태와 관련하여 설명될 것이지만, 그 실시 형태로 본 발명을 제한하고자 의도하지 않음이 이해될 것이다. 반대로, 첨부된 특허청구범위에 의해 한정되는 바와 같은 본 발명의 사상과 범주 내에 포함될 수 있는 모든 대안, 변형, 및 등가물을 포함하고자 한다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 발광 다이오드 하우징의 실시 형태에서, 플루오로중합체는 용융 가공가능한 반결정형 퍼플루오로중합체를 포함한다.

[0015] 발광 다이오드 하우징의 다른 실시 형태에서, 플루오로중합체는 플루오로중합체에 분산된 충전제를 추가로 포함한다. 발광 다이오드 하우징의 다른 실시 형태에서, 충전제는 가시광의 산란체를 포함한다. 발광 다이오드 하우징의 다른 실시 형태에서, 가시광의 산란체는 백색 안료를 포함한다. 발광 다이오드 하우징의 다른 실시 형태에서, 플루오로중합체는 플루오로중합체와 백색 안료의 합 중량(대안적으로는, "총 중량%")을 기준으로, 약 0.1 내지 약 40 중량% 백색 안료를 추가로 포함한다. 플루오로중합체가 백색 안료를 추가로 포함하는 발광 다이오드 하우징의 다른 실시 형태에서, 발광 다이오드 하우징의 380 nm 내지 780 nm의 파장 범위에 걸친 명소 반사율(photopic reflectance)은 적어도 약 95%이다.

[0016] 발광 다이오드 하우징의 다른 실시 형태에서, 플루오로중합체의 380 nm 내지 780 nm의 파장 범위에 걸친 명소 반사율은 적어도 약 80%, 더욱 바람직하게는 90%, 그리고 가장 바람직하게는 95%이다.

[0017] 발광 다이오드 하우징의 다른 실시 형태에서, 플루오로중합체는 플루오로중합체의 굴곡 탄성률(flexural modulus)을 변경하기 위한 충전제를 추가로 포함한다. 발광 다이오드 하우징의 다른 실시 형태에서, 플루오로중합체는 플루오로중합체의 선형 열팽창 계수를 변경하기 위한 충전제를 추가로 포함한다. 발광 다이오드 하우징의 다른 실시 형태에서, 플루오로중합체는 플루오로중합체의 열 전도성을 변경하기 위한 충전제를 추가로 포함한다. 발광 다이오드 하우징의 다른 실시 형태에서, 충전제는 유리 섬유이다. 발광 다이오드 하우징의 다른 실시 형태에서, 충전제는 중공 유리 미소구체이다.

[0018] 발광 다이오드 하우징의 다른 실시 형태에서, 플루오로중합체는 발광 화합물을 추가로 포함한다.

- [0019] 상기에 설명된 실시 형태는 단지 예시적이며 제한적이지 않다. 본 명세서를 읽은 후에, 숙련자는 다른 태양 및 실시 형태가 본 발명의 범주로부터 벗어남이 없이 가능함을 이해한다.
- [0020] 실시 형태들 중 하나 이상의 다른 특징 및 이득이 하기 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용 및 특허청구범위로부터 명백해질 것이다. 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용은 1. 용어의 정의와 설명; 2. 발광 다이오드(LED) 하우징; 3. 발광 다이오드(LED) 하우징을 구성하는 플루오로중합체; 4. 충전제; 및 실시예를 설명한다.
- [0021] 1. 용어의 정의와 설명
- [0022] 이하에서 설명되는 실시양태의 상세 사항을 다루기 전에, 몇몇 용어를 정의하거나 또는 명확히 하기로 한다.
- [0023] 발광 다이오드란 UV 광을 포함하여 UV 광에서 적외선 광까지의 임의의 파장 간격으로 광을 방출하는 다이오드를 의미하며, 이는 또한 레이저 다이오드를 포함하는 것으로 간주된다.
- [0024] 충전제란 플루오로중합체의 물리적 특성을 변경하기 위하여 플루오로중합체에 첨가될 수 있는 임의의 화합물을 의미한다.
- [0025] 본 명세서에 사용되는 바와 같이, "포함하다", "포함하는", "함유하다", "함유하는", "갖는다", "갖는"이라는 용어 또는 이들의 임의의 다른 변형은 배타적이지 않은 포함을 커버하고자 한다. 예를 들어, 요소들의 목록을 포함하는 공정, 방법, 용품, 또는 장치는 반드시 그러한 요소만으로 제한되지는 않고, 명확하게 열거되지 않거나 그러한 공정, 방법, 용품, 또는 장치에 내재적인 다른 요소를 포함할 수도 있다. 또한, 명백히 반대로 기술되지 않는 한, "또는"은 포괄적인 '또는'을 말하며 배타적인 '또는'을 말하는 것은 아니다. 예를 들어, 조건 A 또는 B는 하기 중 어느 하나에 의해 만족된다: A는 참(또는 존재함)이고 B는 거짓(또는 존재하지 않음), A는 거짓(또는 존재하지 않음)이고 B는 참(또는 존재함), A 및 B 모두가 참(또는 존재함).
- [0026] 또한, 부정관사("a" 또는 "an")의 사용은 본 명세서에서 설명되는 요소들 및 성분들을 설명하기 위해 채용된다. 이는 단지 편의상 그리고 본 발명의 범주의 전반적인 의미를 제공하기 위해 행해진다. 이러한 표현은 하나 또는 적어도 하나를 포함하는 것으로 파악되어야 하며, 단수형은 그 수가 명백하게 단수임을 의미하는 것이 아니라 복수형을 또한 포함한다.
- [0027] 달리 정의되지 않으면, 본 명세서에서 사용되는 모든 기술적 및 과학적 용어는 특허청구범위가 속하는 기술 분야의 당업자에 의해 통상적으로 이해되는 바와 동일한 의미를 갖는다. 명세서에서 설명되는 것과 유사하거나 등가인 방법 및 재료가 개시된 실시 형태의 실시 또는 시험에서 사용될 수 있지만, 적합한 방법 및 재료가 후술된다. 본 명세서에서 언급되는 모든 간행물, 특허 출원, 특허, 및 다른 참조 문헌은 특정 구절이 인용되지 않으면 전체적으로 참고로 본 명세서에 통합된다. 상충되는 경우에는, 정의를 비롯하여 본 명세서가 좌우할 것이다. 게다가, 재료, 방법, 및 실시예는 단지 예시적인 것이며 제한하고자 하는 것은 아니다.
- [0028] 본 명세서에 설명되지 않은 정도까지, 구체적인 재료와 가공 작업에 대한 많은 상세한 사항은 통상적이며 LED 분야 내의 교재 및 다른 공급원에서 찾을 수 있다.
- [0029] 2. 발광 다이오드(LED) 하우징
- [0030] 본 LED 하우징은 몇몇 기능을 제공한다. 한 가지 기능은 LED가 기판 상에 배열되거나 회로에 연결되는 동안 원하는 위치와 배향으로 LED 칩을 지지하는 것이다. 다른 기능은 하우징을 향해 지향되는, 발광 다이오드 칩으로부터 방출되는 광(즉, 조명으로부터 이익을 얻는 방향으로부터 멀리 지향되는 광)을, 조명으로부터 이익을 얻는 방향으로 다시 반사시키며, 그렇게 함에 있어서 LED의 전체 휘도를 증가시키는 것이다. 다른 기능은 과도한 열에 의한 손상으로부터 LED 칩을 보호하기 위하여 LED 칩(예를 들어, 고온에서 작동하는 고효율 LED 칩)에 의해 생성된 열을 LED 칩으로부터 멀리 방산시키는 것이다.
- [0031] 다른 실시 형태에서, LED 하우징의 기능은 하우징에 지향된 광을 반사시키고 그 색상을 원하는 색상으로 변환시키는 것이다. 예를 들어, 청색광을 녹색 또는 적색 광으로 변환시키거나, 또는 UV 광을 청색, 녹색 또는 적색 광으로 변환시키기 위한 것이다. 그러한 실시 형태에서, 하우징을 구성하는 플루오로중합체는 적어도 하나의 발광 화합물을 추가로 포함한다. 이러한 목적을 위해 플루오로중합체 내로 포함시키기에 적합한 발광 화합물 및 그 양은 당업자에게 알려져 있다. 다른 실시 형태에서, 발광 화합물은 질화규소 화합물, 예를 들어, 유로피움, 알루미늄 또는 산소로 도핑된  $\text{Sr}_2\text{Si}_5\text{N}_8$ 을 포함한다. 다른 실시 형태에서, 발광 화합물은 세륨, 프라세오디뮴, 유로피움 또는 그 조합으로 도핑된 이트륨-알루미늄-가르넷, 예를 들어, (YAG:Ce), (YAG:Ce,Pr), 및 (YAG:Ce,Eu)를 포함한다. 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 용어 발광 화합물은 형광 및 인광 화합물 모두를

포함하며, 이들은 한 파장 또는 파장 간격의 광을 흡수하고 다른 파장 또는 파장 간격의 광을 방출한다.

[0032] 도 1은 본 발명의 발광 다이오드 하우징의 일 실시 형태의 단면도를 도시한다. 금속 프레임(100)은 금속 프레임(100) 내의 개구를 통해 연장되는 플루오로중합체를 포함하는 사출 성형된 발광 다이오드 하우징(101)을 포함한다.

[0033] 다른 실시 형태에서, LED 하우징(101)은 적어도 하나의 리세스를 갖는다. 리세스는 적어도 하나의 LED 칩과 렌즈 조립체가 리세스 내에 맞도록 하는 크기를 가지며, 연계된 회로에 연결되도록 하는 바람직한 위치에 배열된다. 따라서, 도 2는 본 발명의 발광 다이오드 하우징의 일 실시 형태의 단면도를 도시한다. 금속 프레임(100)은 금속 프레임(100) 내의 개구를 통해 연장되는 플루오로중합체를 포함하는 사출 성형된 발광 다이오드 하우징(101)을 포함한다. 발광 다이오드 하우징(101)은 발광 다이오드 칩 및 렌즈 조립체의 위치를 위한 리세스(102)를 포함한다. 리세스(102)의 형상과 치수, 예를 들어, 리세스(102)의 벽의 깊이와 각도는 반사 각도와 방향을 제어하고 하우징(101)을 향해 지향되는 발광 다이오드 칩에 의해 방출되는 광의 적어도 일부의 반사를 최대화하기 위하여 조절될 수 있다.

[0034] 다른 실시 형태에서, 각각의 LED 칩은 LED 하우징 내의 별도의 리세스에 배열되며, 리세스의 벽은 각 LED 칩을 위치 및 배향시킨다. 다른 실시 형태에서, 하나 초과 LED 칩이 단일 리세스 내에 배열될 수 있다. 그러한 경우에, 예를 들어, 위치 및 배향은 LED가 LED의 평면에서 이동하거나 회전하는 것을 방지하지만 리세스를 복수개의 리세스로 분리시키는 벽을 형성하지는 않는 요소에 의해 구성될 수 있다. 도 3은, 예로서, 본 발명의 발광 다이오드의 일 실시 형태의 단면도를 포함한다. 금속 프레임(100)은 금속 프레임(100) 내의 개구를 통해 연장되는 플루오로중합체를 포함하는 사출 성형된 발광 다이오드 하우징(101)을 포함한다. 발광 다이오드 하우징(101)은 리세스(102)를 포함한다. 전극(103)들이 리세스(102) 내에 위치된 발광 다이오드 칩(105)에 연결되는데, 전극의 하나는 금 전선(104)을 통해 연결된다. 중합체(107)를 포함하는 렌즈(106)는 발광 다이오드 칩(105)을 봉지하고 발광 다이오드 칩(105)에 의해 방출되는 광을 조명으로부터 이익을 얻는 방향으로 지향시킨다. 하우징(101)은 발광 다이오드 칩(105)과 렌즈(106)를 제자리에 지지하고 유지하며, 하우징(101)을 향해 지향되는 발광 다이오드 칩(105)으로부터 방출되는 조명 광으로부터 이익을 얻는 방향으로 다시 반사한다. 일부 실시 형태에서, 발광 다이오드 칩(105)의 바닥과 사출 성형된 발광 다이오드 하우징(101)의 인접면 사이에 사실상 공간이 없다. 일부 실시 형태에서, 발광 다이오드 칩(105)과 렌즈(106)는 접착제로 발광 다이오드 하우징(101)의 인접면에 부착된다.

[0035] 본 LED 하우징과 함께 사용하기에 유용한 LED 칩은 자외선 내지 적외선 광의 범위의 광을 방출할 수 있는 LED 칩을 포함한다. 유용한 LED 칩의 예는 사파이어(단결정 알루미늄)와 같은 결정형 기판 상에서 n/p 발광 층을 성장시켜 제작된 것을 포함한다. 유용한 LED 칩은 청색 또는 UV 발광 다이오드 칩을 포함하며, 이는 청색/UV 광이 발광 화합물에 의해 다른 색상의 광으로 쉽게 변환될 수 있기 때문이다.

[0036] 제곱 mm당 3 와트 이상의 효과를 가진 고출력 LED 칩이 본 LED 하우징과 함께 또한 유용하다.

[0037] 본 플루오로중합체 발광 다이오드 하우징을 포함한 LED는, 예를 들어 전화기(예를 들어, 휴대폰 백라이트, 휴대폰 키 패드); 광학 디스플레이(예를 들어, LCD 텔레비전 및 컴퓨터 모니터 백라이트, 대형 비디오 디스플레이, DLP 및 LCD 프로젝터용 광원); 교통수단(예를 들어, 자전거, 오토바이 및 자동차 조명, 기차 및 비행기 실내 조명); 일반 조명(예를 들어, 가정, 사무실, 건축물 및 거리 조명); 장비(예를 들어, 실험실 및 전자 시험 장치); 및 기타 장치 및 응용, 예를 들어, 전구, 시계, 플래시등, 계산기, 섬광 전구(strobe light), 카메라 플래시, 평상형 스캐너, 바코드 스캐너, 적외선 LED를 이용하는 TV, VCR 및 DVR용 원격 조정기, 머신 비전(machine vision) 시스템용 광원, IR-방사선 및 고온이 필요하지 않은 의료 조명, 나이트 비전(night vision) 보안 카메라용 적외선 조명, 및 이동 센서, 예를 들어, 광학 컴퓨터 마우스를 비롯한, LED 광원으로부터 이익을 얻는 용품에서 유용성을 갖는다.

### [0038] 3. 발광 다이오드(LED) 하우징을 구성하는 플루오로중합체

[0039] 본 LED 하우징(101)은 플루오로중합체를 포함한다. 일부 실시 형태에서, LED 하우징은 LED 하우징을 구성하는 모든 재료의 중량을 기준으로, 적어도 약 30 중량%의 플루오로중합체를 포함한다. 다른 실시 형태에서, LED 하우징은 LED 하우징을 구성하는 모든 재료의 중량을 기준으로, 적어도 약 65 중량%의 플루오로중합체를 포함한다. 다른 실시 형태에서, LED 하우징은 LED 하우징을 구성하는 모든 재료의 중량을 기준으로, 적어도 약 75 중량%의 플루오로중합체를 포함한다. 다른 실시 형태에서, LED 하우징은 LED 하우징을 구성하는 모든 재료의 중량을 기준으로, 적어도 약 90 중량%의 플루오로중합체를 포함한다. 다른 실시 형태에서, LED 하우징은

LED 하우징을 구성하는 모든 재료의 중량을 기준으로, 적어도 약 95 중량%의 플루오로중합체를 포함한다. 다른 실시 형태에서, LED 하우징은 LED 하우징을 구성하는 모든 재료의 중량을 기준으로, 적어도 약 99 중량%의 플루오로중합체를 포함한다. 다른 실시 형태에서, LED 하우징은 약 100 중량%의 플루오로중합체를 포함한다. 다른 실시 형태에서, LED 하우징은 본질적으로 플루오로중합체로 구성된다. 즉, LED 하우징은 플루오로중합체를 포함하며 LED 하우징의 기본적인 신규한 특징에 실질적인 영향을 주는 다른 재료는 포함하지 않는다. 다른 실시 형태에서, LED 하우징은 LED 하우징을 구성하는 모든 재료의 중량을 기준으로 약 65 중량% 내지 약 90 중량%의 플루오로중합체를 포함한다. 다른 실시 형태에서, LED 하우징은 LED 하우징을 구성하는 모든 재료의 중량을 기준으로 약 50 중량% 내지 약 90 중량%의 플루오로중합체를 포함한다. 다른 실시 형태에서, LED 하우징은 LED 하우징을 구성하는 모든 재료의 중량을 기준으로 약 30 중량% 내지 약 95 중량%의 플루오로중합체를 포함한다. 다른 실시 형태에서, LED 하우징은 LED 하우징을 구성하는 모든 재료의 중량을 기준으로 약 30 중량% 내지 약 99 중량%의 플루오로중합체를 포함한다.

[0040] 일반적으로, 본 LED 하우징에 유용한 플루오로중합체는 1.) 용융 가공가능하고 사출 성형가능하고 종래의 사출 성형 기술에 의해 LED 하우징의 형성에 적합하며; 2.) 내열성을 갖고, 고출력 LED 칩에 의해 생성되는 고온과, 260 - 280℃와 같은 온도에서 최대 약 15분의 기간 동안의 납땜과 같은 LED 조립의 단계에서 사용되는 고온과, 1 내지 4 시간 동안 약 150℃의 (예를 들어, LED 렌즈를 형성하기 위하여 사용되는 경화성 에폭시계 재료의) 경화 온도를 견딜 수 있으며; 3.) 그러한 온도에서 그러한 기간 후 낮은 변형을 가지며; 4.) 380 nm 내지 780 nm의 파장 범위에 걸친 명소 반사율이 적어도 약 80%, 더욱 바람직하게는 90%, 그리고 가장 바람직하게는 95%이다.

[0041] 이들 기준을 충족하고 본 LED 하우징에서 유용한 플루오로중합체는 용융 압출가능하며 사출 성형가능하며, 약 1.5 내지 약 40 g/10min의 용융 유속을 갖는다. 용융 유속(MFR)은 ASTM 방법 D1238-04c에 의해 측정할 수 있다. 플루오로중합체는 공지 방법에 의해 적어도 하나의 플루오르화된 단량체의 중합화에 의해 제조될 수 있다. 일 실시 형태에서, 플루오로중합체는 2 내지 8개의 탄소 원자를 가진 플루오르화된 단량체의 공중합체를 포함하는데, 하나 초과와 중합가능 공단량체가 2 내지 8개 탄소 원자를 가진다. 유용한 탄화수소 단량체는, 예를 들어 에틸렌과 프로필렌을 포함한다. 유용한 플루오르화된 단량체는, 예를 들어 테트라플루오로에틸렌(TFE), 비닐리덴 플루오라이드(VDF), 헥사플루오로아이스부틸렌(HFIB), 헥사플루오로프로필렌(HFP) 및 퍼플루오로(알킬 비닐 에테르)(PAVE) - 퍼플루오로알킬 기는 1 내지 5개의 탄소 원자를 포함하며 선형 또는 분지형임 - 를 포함한다. 다른 실시 형태에서, 유용한 PAVE 단량체는 화학식  $CF_2=CFOR$  또는  $CF_2=CFOR'OR$ 에 의해 나타낼 수 있으며, 여기서 R은 1 내지 5개의 탄소 원자를 가진 퍼플루오르화된 선형 또는 분지형 알킬 기이며, R'은 1 내지 5개의 탄소 원자를 가진 퍼플루오르화된 선형 또는 분지형 알킬렌 기이다. 다른 실시 형태에서, R 기는 1 내지 4개의 탄소 원자를 가진다. 다른 실시 형태에서, R' 기는 2 내지 4개의 탄소 원자를 가진다. 예시적인 PAVE 단량체는 퍼플루오로(메틸 비닐 에테르)(PMVE), 퍼플루오로(에틸 비닐 에테르)(PEVE), 퍼플루오로(프로필 비닐 에테르)(PPVE), 및 퍼플루오로(부틸 비닐 에테르)(PBVE)를 포함한다. 다른 실시 형태에서, 플루오로중합체는 제조사에 의해 때때로 MFA로 불리는 TFE/PMVE/PPVE 공중합체와 같은, 하나 초과와 PAVE 단량체를 이용하여 제조될 수 있다.

[0042] 다른 실시 형태에서, 플루오로중합체는 듀폰(DuPont)에 의해 상표명 테플론(TEFLON)(등록상표) FEP로 판매되는 헥사플루오로프로필렌과 테트라플루오로에틸렌의 공중합체인 퍼플루오르화된 에틸렌-프로필렌(FEP)을 포함한다. 다른 실시 형태에서, HFP 함량은 TFE/HFP 플루오로중합체에서 약 5 내지 약 17 중량%이다. 다른 실시 형태에서, FEP 플루오로중합체는 TFE/HFP/PAVE를 포함하는데, HFP 함량은 약 5 내지 약 17 중량%이며 PAVE 함량, 바람직하게는 PEVE는 약 0.2 내지 약 4 중량%이며, 플루오로중합체에 대한 전체 100 중량%까지 나머지는 TFE이다.

[0043] 다른 실시 형태에서, 플루오로중합체는 듀폰에 의해 상표명 테플론(등록상표) PFA로 판매되는 퍼플루오로(알킬 비닐 에테르)와 테트라플루오로에틸렌의 공중합체인 퍼플루오로알콕시 플루오로탄소 수지(PFA)를 포함한다. 다른 실시 형태에서, 플루오로중합체는 PAVE가 PPVE 또는 PEVE일 때를 비롯하여, 전체 중량%의 적어도 약 2 중량%의 PAVE를 가진, 일반적으로 PFA로 알려진, TFE/PAVE 플루오로중합체이며, 전형적으로 약 2 내지 약 15 중량%의 PAVE를 포함한다. 다른 실시 형태에서, PAVE는 PMVE를 포함하고, 조성은 약 0.5 내지 약 13 중량%의 퍼플루오로(메틸 비닐 에테르), 및 약 0.5 내지 약 3 중량%의 PPVE, 100 중량% 전체의 나머진 TFE이다. 이 제품은 일반적으로 MFA로 불린다.

[0044] 다른 실시 형태에서, 플루오로중합체는 통상 PVDF로 불리는, 폴리비닐리덴 플루오라이드를 포함한다.

- [0045] 다른 실시 형태에서, 플루오로중합체는 통상 THV로 불리는, 선택적으로 TFE를 포함하는, 비닐리덴 플루오라이드와 HFP의 공중합체를 포함한다.
- [0046] 다른 실시 형태에서, 플루오로중합체는 듀폰에 의해 상표명 테프젤(TEFZEL)(등록상표)로 판매되는 테트라플루오로에틸렌과 에틸렌의 공중합체인 에틸렌 테트라플루오로에틸렌(ETFE)을 포함한다.
- [0047] 다른 실시 형태에서, 플루오로중합체는 에틸렌, 테트라플루오로에틸렌, 및 헥사플루오로프로필렌(EFEP)의 공중합체를 포함한다.
- [0048] 다른 실시 형태에서, 플루오로중합체는 비닐 플루오라이드의 공중합체를 포함한다.
- [0049] 다른 실시 형태에서, 플루오로중합체는 클로로트라이플루오로에틸렌의 단일중합체인 폴리클로로트라이플루오로에틸렌(PCTFE)을 포함한다.
- [0050] 다른 실시 형태에서, 플루오로중합체는 클로로트라이플루오로에틸렌과 에틸렌의 공중합체인 폴리클로로트라이플루오로에틸렌-에틸렌(ECTFE)을 포함한다.
- [0051] 다른 실시 형태에서, 플루오로중합체는 불안정한 말단기(예를 들어, 카르복실산 말단기)의 수를 감소시킬 목적으로 플루오르화 될 수 있다. 플루오르화는 당업계에 공지된 바와 같이 다양한 조건 하에서 다양한 불소 라디칼 생성 화합물을 이용하여 공지 방법에 의해 수행될 수 있다.
- [0052] 유용한 구매가능한 플루오로중합체의 예는 테프젤(등록상표) ETFE 등급 207, 테플론(등록상표) FEP 등급 100, TE-9494, 100J, 및 6100n, 및 테플론(등록상표) PFA 등급 340, 440 및 3000을 포함한다(이들 플루오로중합체 모두는 미국 델라웨어주 윌밍턴 소재의 이. 아이. 듀폰 디 네모아 앤드 컴퍼니(E.I. du Pont de Nemours & Co., Wilmington, DE.)에 의해 제조됨).
- [0053] 4. 충전제
- [0054] 본 발광 다이오드 하우징의 실시 형태에서, 플루오로중합체는 플루오로중합체에 분산된 충전제를 추가로 포함한다. 충전제란 플루오로중합체의 광학적, 기계적 및 열적 특성을 비롯한, 물리적 특성을 변경하기 위하여 플루오로중합체에 첨가될 수 있는 임의의 화합물을 의미한다. 일 실시 형태에서 각각의 충전제는 플루오로중합체의 하나의 물리적 특성을 변경한다. 다른 실시 형태에서, 각각의 충전제는 플루오로중합체의 하나 초과 물리적 특성을 변경한다. 예를 들어, 이산화티타늄을 포함하는 충전제는 플루오로중합체의 명소 반사율 및 열 전도성 둘 모두를 증가시킬 수 있다.
- [0055] 충전제의 형상은 특별히 제한되지 않으며, 예를 들어, 마이크로 규모의 섬유, 필라멘트, 플레이크(flake), 휘스커(whisker), 튜브, 미립자, 구 등일 수 있다. 다른 실시 형태에서, 충전제는 중공일 수 있다. 다른 실시 형태에서, 충전제는 중실이다.
- [0056] 충전제는 플루오로중합체의 물리적 특성을 변경하기에 충분한 임의의 양으로 플루오로중합체에 존재할 수 있다. 다른 실시 형태에서, 충전제의 양은 충전제와 플루오로중합체의 합 중량을 기준으로, 약 1 중량% 내지 약 70 중량% 범위이다. 다른 실시 형태에서, 충전제의 양은 충전제와 플루오로중합체의 합 중량을 기준으로, 약 5 중량% 내지 약 70 중량% 범위이다. 다른 실시 형태에서, 충전제의 양은 충전제와 플루오로중합체의 합 중량을 기준으로, 약 10 중량% 내지 약 50 중량% 범위이다. 다른 실시 형태에서, 충전제의 양은 충전제와 플루오로중합체의 합 중량을 기준으로, 약 10 중량% 내지 약 35 중량% 범위이다.
- [0057] 4.1 플루오로중합체의 광학적 특성을 변경하기 위한 충전제
- [0058] 본 LED 하우징의 일 실시 형태에서, 플루오로중합체는 플루오로중합체에 분산된 충전제를 추가로 포함하며, 충전제는 플루오로중합체의 광학적 특성을 변경하기 위한 가시광의 산란체를 포함한다. 본 실시 형태에서, 산란체는 플루오로중합체 전체에 분산 상태로 있다. 일 실시 형태에서, 각 산란체는 플루오로중합체에 의해 둘러싸이며 다른 산란체와 물리적으로 접촉하지 않는다. 일 실시 형태에서 산란체는 입자이다(본 명세서에서는 미립자 산란체로 달리 부름). 다른 실시 형태에서 산란체는 임계 안료 부피 농도 초과로 플루오로중합체에 존재하는 입자로부터 발생하는 플루오로중합체에 존재하는 공극 및 입자이다.
- [0059] 산란체를 포함하는 플루오로중합체의 단위 산란체 부피당 광 산란 단면은 산란체와 플루오로중합체의 굴절률 간의 차이에 크게 의존한다. 광 산란 단면은 큰 것이 바람직하며, 이는 산란체와 플루오로중합체의 굴절률 간의 차이를 최대화시켜 얻을 수 있다. 다른 실시 형태에서, 산란체와 플루오로중합체의 굴절률 간의 차이는 적어도

약 0.5이다. 다른 실시 형태에서 산란체와 플루오로중합체의 굴절률 간의 차이는 적어도 약 1이다.

- [0060] 본 LED에 유용한 미립자 산란체의 굴절률은 적어도 약 1.5이다. 고굴절률 미립자 산란체는 적어도 약 2.0의 굴절률을 갖는다. 다른 실시 형태에서, 고굴절률 미립자 산란체는 적어도 약 2.5의 굴절률을 갖는다. 고굴절률 미립자 산란체의 굴절률보다 낮은 굴절률을 가진 미립자 산란체는 본 명세서에서 저굴절률 미립자 산란체로 불릴 수 있다. 공극은 1.0의 굴절률을 가지며, 이는 공극 내에 포함된 공기의 굴절률이다.
- [0061] 산란체 형상은 특별히 제한되지 않으며, 예를 들어, 구형, 입방형, 바늘형, 디스크형, 비늘형, 섬유형 등일 수 있다. 그러한 형상은 공극 생성에 유용할 수 있는 한편, 구형 형상은 고굴절률 미립자 산란체에 바람직하다.
- [0062] 산란체는 중실형 또는 중공형일 수 있다. 공극은 중공 구형 유리 또는 플라스틱 입자와 같은, 중공 입자(즉, 내부 공극을 가짐)의 사용으로 생길 수 있다.
- [0063] 가시광을 산란시키기는 역할을 하는 가시광의 흡수도가 낮은 입자는 본 LED 하우징에서 산란체로서 유용하다. 입자는 백색 안료로 종래에 알려진 것들을 포함한다. 입자의 굴절률이 하우징을 구성하는 플루오로중합체의 굴절률과 실질적으로 동일하면(예를 들어, 결합체와 산란체 간의 굴절률 차이가 약 0.5 미만인 저굴절률 미립자 산란체), 그러한 입자는 일반적으로 플루오로중합체에서 그들의 CPVC(입계 안료 부피 농도) 미만의 농도에서 산란체로서 효과인 역할을 하지 않을 것이다. 그러나, 그러한 입자는 CPVC 초과 양으로 플루오로중합체에 포함되는 경우 광 산란 공극을 생성하는 데 유용하다. 고굴절률 미립자 산란체, 예를 들어, 이산화티타늄은 CPVC 미만의 양으로 플루오로중합체에 사용될 경우 공극이 실질적으로 없을 때에도 광을 산란시키는 데 고도로 효과적이다.
- [0064] 좁은 간격의 산란체를 포함하는 플루오로중합체의 단위 산란체 부피당 광 산란 단면은 산란체의 수평균 평균 직경이 입사광의 파장의 1/2보다 약간 작을 때 최대화된다. 본 LED 하우징을 구성하는 플루오로중합체에서 산란체로서 유용한 입자의 직경은 종래의 침강 또는 광 산란 방법에 의해 측정될 수 있다. 고굴절률 미립자 산란체의 경우, 다른 실시 형태에서 입자 수평균 평균 직경은 약 0.1  $\mu\text{m}$  내지 약 30  $\mu\text{m}$ 이다. 다른 실시 형태에서, 고굴절률 미립자 산란체의 입자 수평균 평균 직경은 약 0.2  $\mu\text{m}$  내지 약 1 $\mu\text{m}$ 이다. 고굴절률 미립자 산란체가 사용되는 다른 실시 형태에서, 본 플루오로중합체의 가시광 반사율은 입자의 수평균 평균 직경이 약 0.2  $\mu\text{m}$  내지 약 0.4  $\mu\text{m}$ 일 때 최대화된다.
- [0065] 본 LED 하우징에 유용한 미립자 산란체는 가시광의 흡수가 낮다. 낮은 흡수란 산란체가 플루오로중합체보다 흡수가 낮거나 플루오로중합체의 흡수에 사실상 기여하지 않음을 의미한다. 다른 실시 형태에서, 플루오로중합체와 산란체를 포함하는 본 LED 하우징은 약  $10^{-3} \text{ m}^2/\text{g}$  이하의 흡수 계수를 갖는다. 다른 실시 형태에서, 플루오로중합체와 산란체를 포함하는 본 LED 하우징은 약  $10^{-5} \text{ m}^2/\text{g}$  이하의 흡수 계수를 갖는다. 산란체가 이산화티타늄을 포함하는 다른 실시 형태에서, 플루오로중합체와 산란체를 포함하는 LED 하우징의 흡수 계수는 약 425 nm 내지 약 780 nm의 파장에서 약  $10^{-3} \text{ m}^2/\text{g}$  이하이다. 산란체가 이산화티타늄을 포함하는 다른 실시 형태에서, 플루오로중합체와 산란체를 포함하는 LED 하우징의 흡수 계수는 약 425 nm 내지 약 780 nm의 파장에서 약  $10^{-5} \text{ m}^2/\text{g}$  이하이다.
- [0066] 본 플루오로중합체 하우징에서 산란체로서 유용한 입자의 구성은 특별히 제한되지 않으며, 예를 들어, 금속 염, 금속 수산화물 및 금속 산화물을 포함한다. 예를 들어, 금속 염, 예를 들어, 황산바륨, 황산칼슘, 황산마그네슘, 황산알루미늄, 탄산바륨, 탄산칼슘, 염화마그네슘, 탄산마그네슘; 금속 수산화물, 예를 들어, 수산화마그네슘, 수산화알루미늄 및 수산화칼슘; 및 금속 산화물, 예를 들어, 산화칼슘, 산화마그네슘, 알루미늄 및 실리카가 포함된다. 부가적으로, 점토, 예를 들어, 카올린, 알루미늄 실리케이트, 규산칼슘, 시멘트, 제올라이트, 및 활석이 또한 유용하다. 플라스틱 안료 또한 유용하다. 다른 실시 형태에서, 고굴절률 미립자 산란체는 이산화티타늄과 산화아연 중 적어도 하나를 포함하는 백색 안료 입자를 포함한다. 이산화티타늄은 단위 부피당 최고의 광 산란 단면 및 낮은 가시광 흡수를 갖는다. 유용한 구매가능한 이산화티타늄의 예는 듀폰에 의해 생산된 티-퓨어(Ti-Pure)(등록상표) R-900이다.
- [0067] 플루오로중합체에 분산된 산란체의 양은 플루오로중합체의 명소 반사율에 직접 영향을 준다. 플루오로중합체 내의 산란체의 양이 너무 적으면, 산란체는 플루오로중합체의 명소 반사율에 실질적으로 기여하지 않는다. 플루오로중합체 내의 산란체의 양이 너무 많으면, 플루오로중합체를 포함하는 하우징의 물리적 특성이 해로운 영향을 받을 수 있으며 하우징은 예를 들어, 바람직하지 못하게 부서지기 쉬울 수 있다.
- [0068] 산란체가 백색 안료인 다른 실시 형태에서, 백색 안료의 양은 플루오로중합체와 백색 안료의 합 중량을 기준으로

로 약 5 내지 약 20 중량%이다.

- [0069] 산란체가 백색 안료인 다른 실시 형태에서, 백색 안료의 양은 플루오로중합체와 백색 안료의 합 중량을 기준으로 약 8 내지 약 12 중량%이다.
- [0070] 산란체가 백색 안료인 다른 실시 형태에서, 백색 안료의 양은 플루오로중합체와 백색 안료의 합 중량(또는 다르게는 "총 중량%"를 사용함)을 기준으로 약 10 중량%이다.
- [0071] 일부 실시 형태에서, 플루오로중합체의 광학적 특성을 변경하기 위한 충전제를 포함하는 플루오로중합체의 380 nm 내지 780 nm의 파장 범위에 걸친 명소 반사율은 적어도 약 80%이다. 일부 실시 형태에서, 플루오로중합체의 광학적 특성을 변경하기 위한 충전제를 포함하는 플루오로중합체의 380 nm 내지 780 nm의 파장 범위에 걸친 명소 반사율은 적어도 약 85%이다. 일부 실시 형태에서, 플루오로중합체의 광학적 특성을 변경하기 위한 충전제를 포함하는 플루오로중합체의 380 nm 내지 780 nm의 파장 범위에 걸친 명소 반사율은 적어도 약 90%이다. 일부 실시 형태에서, 플루오로중합체의 광학적 특성을 변경하기 위한 충전제를 포함하는 플루오로중합체의 380 nm 내지 780 nm의 파장 범위에 걸친 명소 반사율은 적어도 약 95%이다.
- [0072] 4.2 플루오로중합체의 기계적 특성을 변경하기 위한 충전제
- [0073] 일 실시 형태에서, 플루오로중합체는 플루오로중합체의 기계적 특성을 변경하기 위한 충전제를 포함한다.
- [0074] 고체 플루오로중합체는 전형적으로 약  $10^{-4} \text{ K}^{-1}$ 의 열 팽창을 갖는 반면, LED 하우징이 부착되는 (예를 들어, 다른 실시 형태에서 금속 프레임(100)을 구성할 수 있는, 구리와 같은) 금속은 약  $10^{-5} \text{ K}^{-1}$ 의 열 팽창을 갖는다. 따라서, 예를 들어, LED 하우징을 포함한 금속 프레임을 회로 기판에 납땜할 때 마주칠 수 있는 100K의 온도 변화가 두 재료 사이의 1%의 변형 부정합에 이른다. 다른 실시 형태에서, 본 LED 하우징 및 그것이 부착되는 금속 프레임은 인접하여 접촉하고, 그러한 온도 변화는 내부 응력의 발현, 특히 플루오로중합체-금속 계면에서의 내부 응력의 발현에 이를 수 있다. 이들 응력은 플루오로중합체 내의 크랙의 형성 및 성장을 바람직하지 못하게 촉진할 수 있으며 금속 프레임으로부터 LED 하우징의 분리 또는 탈층을 야기할 수 있다.
- [0075] 따라서, 일부 실시 형태에서, 충전제는 충전된 플루오로중합체의 선형 열 팽창 계수(CTE)가 발광 다이오드 하우징이 부착되는 재료(예를 들어, 구리와 같은 금속 프레임(예를 들어, 금속 프레임(100))의 CTE와 실질적으로 동일하도록 플루오로중합체의 CTE를 변경하기 위해 사용될 수 있다. 실질적으로 동일하다는 것은 그러한 충전제를 포함하는 플루오로중합체가, LED 하우징과 그가 부착되는 재료의 인접한 접촉을 방해하거나 또는 구조적 일체성에 실질적으로 영향을 주지 않고서 LED 하우징과 그가 부착되는 재료의 조합이 가열되는 동안 조작되도록 하는 CTE를 가짐을 의미한다. 일부 실시 형태에서, 플루오로중합체의 CTE는 금속의 CTE의 25% 이내에 있다. 일부 실시 형태에서, 플루오로중합체의 CTE는 금속의 CTE의 20% 이내에 있다. 일부 실시 형태에서, 플루오로중합체의 CTE는 금속의 CTE의 10% 이내에 있다.
- [0076] 다른 실시 형태에서, 충전제는 충전된 플루오로중합체의 굴곡 탄성률이 충전된 플루오로중합체를 포함하는 LED 하우징이 부착되는 재료의 굴곡 탄성률보다 크도록 플루오로중합체의 굴곡 탄성률을 변경하기 위해 사용될 수 있다. 더 크다는 것은 LED 하우징이 부착되는 재료가 LED 하우징의 구조적 일체성에 실질적으로 영향을 주지 않고서 조작(예를 들어, 만곡)될 수 있음을 의미하는 것이다.
- [0077] 중합체의 기계적 특성을 변경하기 위해 알려진 종래의 충전제는 플루오로중합체의 기계적 특성을 변경하기 위해 여기에서 고려된다. 유용한 충전제는 금속(또는 금속 합금) 분말, 금속 산화물 및 다른 금속-함유 화합물, 반금속(metalloid) 산화물 및 다른 반금속-함유 화합물, 유기 중합체 등 또는 그의 블렌드를 포함한다.
- [0078] 충전제로서 유용한 금속(또는 금속 합금) 분말의 예는 비스무트 분말, 황동 분말, 청동 분말, 코발트 분말, 구리 분말, 인코넬(Inconel) 금속 분말, 철 금속 분말, 망간 금속 분말, 몰리브덴 분말, 니켈 분말, 스테인레스강 분말, 티타늄 금속 분말, 지르코늄 금속 분말, 텅스텐 금속 분말, 베릴륨 금속 분말, 아연 금속 분말, 마그네슘 금속 분말, 또는 주석 금속 분말을 포함한다.
- [0079] 충전제로서 유용한 금속 산화물 및 다른 금속-함유 화합물의 예는 산화아연, 황화아연, 산화철, 산화알루미늄, 이산화티타늄, 산화마그네슘, 산화지르코늄, 황산바륨, 삼산화텅스텐, 점토, 활석, 규산염, 예를 들어 규산칼슘, 규조토, 탄산칼슘 및 탄산마그네슘을 포함하지만 이로 한정되지 않는다.
- [0080] 충전제로서 유용한 반금속 산화물 및 다른 반금속-함유 화합물의 예는 붕소 분말, 질화붕소, 실리카, 질화규소, 및 유리 섬유를 포함한다.

- [0081] 충전제로서 유용한 유기 중합체의 예는 폴리에테르 케톤, 예를 들어 PEK, PEEK 및 PEKK, 및 아라미드 섬유를 포함한다. 플루오로중합체의 가공성 및 물리적 특성의 변경을 위한 충전제로서 고분자량의 용융-가공가능한 또는 비 용융-가공성 (예를 들어, 소결가능한) 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 미세입자가 추가로 포함된다. 예를 들어, 플루오로중합체는 주요량의 PFA 및 그에 분산된 소량의 PTFE 미세분말, 예를 들어 듀폰으로부터 입수가 가능한 조닐(ZONYL)(등록상표) 플루오로첨가제 등급 MP1600(MFR 17 g/10 min, 372°C에서  $3 \times 10^3$  Pa·s의 용융 점도)을 포함할 수 있다.
- [0082] 다른 실시 형태에서, 충전제는 충전된 플루오로중합체의 굴곡 탄성률이 충전된 플루오로중합체를 포함하는 LED 하우징이 부착되는 재료의 굴곡 탄성률보다 크도록 플루오로중합체의 굴곡 탄성률을 변경하기 위해 유리 섬유를 포함한다. 유용한 유리 섬유의 예는 세인트-고바인 베트로텍스 아메리카(Saint-Gobain Vetrotex America)에 의해 제조된 고성능 E-글래스 절단 스트랜드 등급 910이다.
- [0083] 다른 실시 형태에서, 충전제는 충전된 플루오로중합체의 굴곡 탄성률이 충전된 플루오로중합체를 포함하는 LED 하우징이 부착되는 재료의 굴곡 탄성률보다 크도록 플루오로중합체의 굴곡 탄성률을 변경시키기 위해 중공 유리 미소구체를 포함한다. 유용한 유리 미소구체의 예는 쓰리엠(3M)에 의해 제조된, W-210 등급의 지오스피어스(Zeospheres)<sup>TM</sup> 세라믹 미소구체이다.
- [0084] 4.3 플루오로중합체의 열적 특성을 변경하기 위한 충전제
- [0085] 일 실시 형태에서, 플루오로중합체는 플루오로중합체의 열 전도성을 변경하기 위한 충전제를 포함한다.
- [0086] 고체 플루오로중합체는 전형적으로 약 0.24 W/m·K의 열전도성을 갖는 반면, 예를 들어, 다른 실시 형태에서는 LED 하우징이 부착되는 금속 프레임(100)을 구성할 수 있는 구리와 같은 금속은 약 386 W/m·K의 열전도성을 갖는다. 따라서, 플루오로중합체는 LED 소자를 구성하는 다른 재료에 대하여 단열성을 갖는다. LED 하우징이 고광도 LED 칩을 포함하는 실시 형태에서, 하우징이 LED 칩에 의해 생성된 열을 LED 칩으로부터 멀리 방산시켜 과도한 열의 축적에 의해 야기되는 손상으로부터 LED 칩을 보호하는 것이 바람직하다.
- [0087] 따라서, 일부 실시 형태에서, 충전제는 충전된 플루오로중합체의 열 전도성이 LED 칩에 의해 생성된 열을 LED 칩으로부터 멀리 더 효율적으로 방산하게 되도록 플루오로중합체의 열 전도성을 변경하기 위해 사용될 수 있다.
- [0088] 중합체의 열전도성을 변경하기 위해 알려진 종래의 충전제는 플루오로중합체의 열전도성을 변경하기 위해 유용한 것으로서 여기에서 고려된다. 유용한 충전제는 플루오로중합체의 광학 및 기계적 특성을 변경하기 위해 유용한 것으로 여기에서 앞서 개시된 것들을 포함한다. 따라서, 플루오로중합체의 열전도성을 변경하기 위해 유용한 충전제는 금속염, 금속 수산화물, 금속 산화물, 금속(또는 금속 합금) 분말, 금속 산화물 및 다른 금속-함유 화합물, 반금속 산화물 및 다른 반금속-함유 화합물, 유기 중합체 등 또는 그의 블렌드를 포함한다.
- [0089] 실시예
- [0090] 본 명세서에서 설명된 개념은 하기의 실시예에서 추가로 설명될 것이며, 이러한 실시예는 특허청구범위에서 기술되는 본 발명의 범주를 제한하지 않는다.
- [0091] 실시예 1
- [0092] 테플론(등록상표) PFA 340 중합체(듀폰으로부터 입수가 가능한 플루오루중합체)는 10중량%의 티-퓨어(등록상표) R900 이산화티타늄(듀폰으로부터 입수가 가능함)과 건식 블렌딩시켰다. 그 다음, 이 혼합물을 스크류 팁에서의 색슨(Saxon) 혼합 섹션 및 3.81 cm(1.5 인치)의 내부 구멍 직경을 가진 브라벤더(Brabender) 단축 압출기를 통해 공급하였다. 스크류 RPM은 30 내지 100 범위였다. 압출기 온도 프로파일은 입구에서의 316°C(600°F) 내지 출구에서의 382°C(720°F)였다. 압출기 내의 용융 플루오로중합체의 온도 프로파일은 입구에서의 343°C(650°F) 내지 416°C(780°F) 범위였다. 압출물 스트랜드를 압출기 출구에서 커터로 절단하여 펠렛을 형성하였다. 압출된 플루오로중합체의 380 nm 내지 780 nm의 파장 범위에 걸친 명소 반사율은 96%이다. 이어서 펠렛을 (표준 PFA 사출 성형 조건하에서) 사출 성형시켜 LED 하우징을 제조한다.
- [0093] 전반적인 설명 또는 실시예에서 기술된 모든 작용이 요구되지는 않으며, 특정 작용의 일부가 요구되지 않을 수 있고, 설명된 것에 더하여 하나 이상의 추가의 작용이 수행될 수 있음을 알아야 한다. 또한, 작용들이 나열된 순서는 반드시 그들이 수행되는 순서는 아니다.
- [0094] 상기 명세서에서, 개념들이 특정 실시 형태를 참조하여 설명되었다. 그러나, 당업자는 아래의 특허청구범위에서 설명되는 바와 같은 본 발명의 범주로부터 벗어남이 없이 다양한 변형 및 변경이 이루어질 수 있음을 이해한

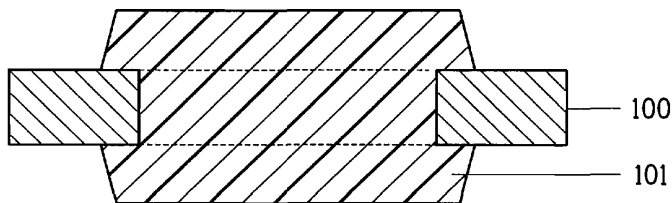
다. 따라서, 명세서는 제한적인 의미보다는 예시적으로 간주되어야 하며, 모든 그러한 변형은 본 발명의 범주 내에 포함되고자 한다.

[0095] 이득, 다른 이점, 및 문제에 대한 해결책이 특정 실시 형태에 관해 전술되었다. 그러나, 이득, 이점, 문제에 대한 해결책, 그리고 임의의 이득, 이점, 또는 해결책을 발생시키거나 더 명확해지게 할 수 있는 임의의 특징부(들)는 임의의 또는 모든 특허청구범위의 매우 중요하거나, 요구되거나, 필수적인 특징부로서 해석되어서는 안 된다.

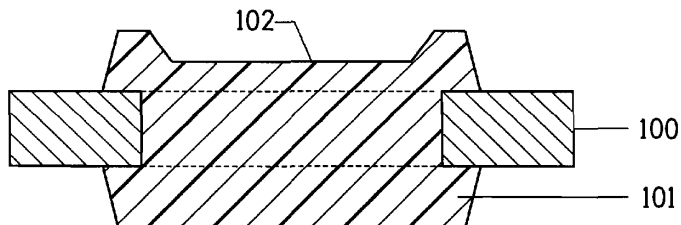
[0096] 소정 특징부가 명확함을 위해 별개의 실시 형태들과 관련하여 본 명세서에서 설명되고, 단일 실시 형태와 조합하여 또한 제공될 수 있다는 것을 이해하여야 한다. 역으로, 간략함을 위해 단일 실시예와 관련하여 설명된 여러 특징부들은 별개로 또는 임의의 하위 조합으로 또한 제공될 수 있다. 아울러, 범위로 기재된 값의 참조는 그 범위 내의 각각의 모든 값을 포함한다.

## 도면

### 도면1



### 도면2



도면3

